

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของความบริสุทธิ์ที่แตกต่างของน้ำมันดีเซลชีวภาพ อันเนื่องมาจากความไม่สมบูรณ์ของปฏิกิริยาทรานเอสเตอริฟิเคชันในการผลิตน้ำมันดีเซลชีวภาพต่อสมรรถนะและการปล่อยมลพิษของเครื่องยนต์ดีเซล โดยการทดสอบนั้นจะใช้น้ำมันดีเซลชีวภาพมาทดสอบกับเครื่องยนต์ดีเซล 4 สูบ 4 จังหวะ ขนาด 3 ลิตร น้ำมันดีเซลชีวภาพที่ศึกษาผลิตจากน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ที่มีค่าความบริสุทธิ์ของเมทิลเอสเตอริในช่วง 75% - 96.8% โดยมวล น้ำมันดีเซลชีวภาพที่มีค่าความบริสุทธิ์แตกต่างกันนี้ ถูกนำไปทดสอบสมบัติโดยเปรียบเทียบกับน้ำมันดีเซลมาตรฐาน จากนั้นนำน้ำมันดีเซลมาตรฐานและน้ำมันดีเซลชีวภาพทุกค่าความบริสุทธิ์ไปทดสอบกับเครื่องยนต์ เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะและประสิทธิภาพการแปลงพลังงานจากเชื้อเพลิงที่ความเร็วรอบระหว่าง 1,800 ถึง 4,000 รอบต่อนาที รวมถึงคุณภาพแก๊สไอเสียที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ จากผลการทดสอบพบว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลชีวภาพทุกค่าความบริสุทธิ์ให้สมรรถนะโดยเฉลี่ยต่ำกว่าเครื่องยนต์ที่ใช้ น้ำมันดีเซลมาตรฐาน และให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และปริมาณควันดำต่ำกว่า แต่จะให้ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) สูงกว่าน้ำมันดีเซลมาตรฐาน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันดีเซลชีวภาพด้วยกัน พบว่าน้ำมันดีเซลชีวภาพที่มีความบริสุทธิ์สูงจะให้สมรรถนะการทำงานดีกว่า และให้ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนต่ำกว่า แต่กลับให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ และปริมาณควันดำสูงกว่าน้ำมันดีเซลชีวภาพที่มีความบริสุทธิ์ต่ำ โดยมีสาเหตุจากการที่น้ำมันดีเซลชีวภาพที่มีความบริสุทธิ์ต่ำจะมีความหนืดสูงส่งผลให้มีอัตราการระเหยต่ำทำให้เชื้อเพลิงนั้นถูกเผาไหม้ไม่หมด

Abstract

This research is to investigate how the variation of biodiesel purity due to an incomplete trans-esterification process affects the engine performance and emissions. The biodiesel oil produced from palm oil is examined on the 3-liter, 4-stroke engine with 4 cylinders. The proportion of methylester in biodiesel is varied by adjusting an amount of triglyceride. Properties of biodiesel oil with the methylester between 75% and 96.8% by mass are tested against the standard diesel oil. The engine performance and efficiency as well as its exhausts produced from biodiesel of different qualities are determined under 1,800-4,000 rpm of engine speed. It is found that biodiesel of all levels of purity generally gives lower engine performance than that given by standard diesel. In terms of the exhaust gas, all the tested biodiesels give lower carbon dioxide (CO_2), carbon monoxide (CO) and black smoke but higher oxides of nitrogen (NO_x) than those produced from the standard diesel. When comparisons among biodiesel of various purities are made it is found that higher purity fuel provides higher engine performance with lower NO_x . In contrast, it produces more CO_2 , CO and black smoke. The results are attributed mainly to highly viscous biodiesels with low purities that cause low vaporization rate. Consequently, less amount of biodiesel fuel can be burnt within a certain residence time of combustion thereby producing less black smoke, CO_2 and CO emissions.